

(1) Japanese Patent Application Laid-Open No. 62-85948:

“INK MIST RECORDING SYSTEM AND IMAGE RECORDING APPARATUS
USING THE SAME”

The following is an extract of the above application.

5

Referring to Fig. 1, the operating frequency of an ultrasonic vibrating needle 104 ranges from 40KHz to a dozen of MHz approximately. As the frequency becomes higher, the particle diameter of an ink mist to be generated can be smaller. An ink mist generated from an ink layer is charged by a charge and electric field generation source 103. An ink
10 mist 101 which has been charged is sucked into a rear electrode by parallel electric field of the electric field generation source 103 without being diffused by external air flow and the like.

Referring to Fig. 3, an ink charge electrode 310 is provided so that a charge recording source performs charging and electrostatic adsorption of an ink mist flow. An
15 image signal source 316 controls an ultrasonic signal source 304 to drive an ultrasonic generation means 301.

The ultrasonic energy generated by the ultrasonic generation means 301 is focused by an ultrasonic focusing means 302 and radiated into an ink layer 308 through an ultrasonic vibrating needle 307 to generate an ink mist flow 311. The ink mist flow 311
20 obtained by an ultrasonic wire as an ultrasonic vibrating needle is charged by the ink charge electrode 310 and adsorbed on a recording medium 313 by means of an electrostatic field between the ink charge electrode 310 and a rear electrode 314. A nozzle on a nozzle plate 309 has a diameter equal to or larger by several hundreds of microns than that of the ultrasonic vibrating needle 307.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭62-85948

⑫ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)4月20日

B 41 J 3/04

1 0 1

8302-2C

1 0 3

7513-2C

H 04 N 1/032
1/23

1 0 1

C-7334-5C

B-7136-5C

審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 インクミスト記録方式ならびにこれを用いた画像記録装置

⑮ 特 願 昭60-226251

⑯ 出 願 昭60(1985)10月11日

⑰ 発 明 者 桜 井 菊 一 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑱ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称 インクミスト記録方式ならび
にこれを用いた画像記録装置

2. 特許請求の範囲

(1) 画像信号に応じて超音波振動を行わせる微細な超音波振動針の先端より、インク層表面近傍の定められた微小部分に対して超音波エネルギーを付与して、前記微小部分より前記画像信号に応じて局所的に帯電インクミストを発生させるとともに前記微小部分を含むインク層表面と記録媒体との間に加速電界を印加し、前記帯電インクミストを静電力により加速して、前記記録媒体に選択的に付着させて記録を行なう事を特徴とするインクミスト記録方式。

(2) 画像信号を発生する信号源と前記信号源と接続され前記画像信号に応じて超音波エネルギーを発生する超音波エネルギー発生手段と、前記超音波エネルギー発生手段に接続され前記超音波エネ

ルギーを集束させる集束手段と、前記集束手段に接続され前記超音波エネルギーを伝達するための超音波振動針と、前記超音波振動針の先端を記録インク層中の表面近傍に保持する手段と、前記超音波振動針先端より前記インク層表面に微小間隔を常に一定保持するための記録インク層保持手段と、該記録インク層保持手段の前面に位置し、記録媒体を所定の位置に保持する背面電極と、該背面電極と前記インク層の間に加速電界を印加するための電界印加手段とから構成され、前記背面電極と前記インク層との間に加速電界を印加しながら、画像信号に従って前記超音波振動針近傍のインク層表面より局所的に帯電インクミスト流を発生させ、前記加速電界に基づき静電力により、帯電インクミスト流を前記記録媒体表面に前記画像信号に応じて吸着させて記録を行うことを特徴とする画像記録装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、インクミスト流を用いたノンインパクトプリンティング技術に関するものである。

(従来技術とその問題点)

従来インクミストを用いて記録媒体上に所望の記録を行う技術として複写、インクミストを用いたインクジェットなどがある。これらの記録技術は全般的に静電気力を用いるものである。つまり記録に用いるインクミストを帯電させ、これも逆極性をもつ静電潜像にクローンカによって静電吸引させるもの又は静電偏向によって選択的に記録媒体に記録するものである。具体的には米国特許第2573143号及び第2577894号が良く知られている。これらの技術ではインク微粒子となって空気流にのってコロナ帯電器を通過することにより、所望の値に帯電される。次にこの帯電インクミストは偏向電界制御部によって静電的な偏向制御を受け、記録媒体へ吸着又はガターへの回収が行われる。ここでのインクミストの偏向の程度は電界の強さによって制御可能である。このよう

真空ポンプ及び非記録時のインクミスト回収系を必要とするため、装置構成が複雑となりマルチノズル化、高速化が困難である。

(発明の目的)

本発明は前述の如き欠点を改善した新規な発明であり、その目的は高速、高解細な中間調画像記録が行え、かつ装置構成が簡単で信頼性の高いオンデマント型インクミスト記録が実現できる。インクミスト記録方式ならびにこれを用いた画像記録装置を提供することにある。

(問題を解決するための手段)

前述の問題点を解決するためには、本発明が提供する第一の発明であるインクミスト記録方式は画像信号に応じて超音波振動を行わせる微細な超音波振動針の先端より、インク層表面近傍の定められた微小部分に対して超音波エネルギーを付与して、前記微小部分より前記画像信号に応じて局所的に帯電インクミストを発生させるとともに、前記

に画像信号に応じて偏向をうけたインクミストはオリフィスを通して記録媒体に付着する。

この技術は非記録的にガター内にたまったインクを回収する機構及び、インクミストを空気流にのせるためのポンプ機構が必要である。さらにインクミストを空気流と混合するため、ミスト濃度が低下し最高記録濃度の低下が避けられない。

記録濃度を改善した技術として米国特許第576407が開示されている。超音波霧化器によって与えられたインクミストと空気流によってエアロゾル・ジェットを形成する。このエアロゾル・ジェットは、小ノズルを通過した時のインク粒子の慣性力によって集束させられるため、濃度を印刷線が得られるとされている。更にエアロゾル・ジェットの変調は、エアロゾル流の流路を真空源と空気供給源を用いて変更することによって実現している。しかしながら、超音波霧化器によって発生させたインクミストを間接的に集束させるため、高い記録濃度を必要とする場合、記録速度の低下をもたらす。さらに前記の流体力学的変調法は、

微小部分を含むインク層表面と記録媒体との間に加速電界を印加し、前記帯電インクミストを静電力により加速して、前記記録媒体に選択的に付着させて記録を行なう事の特徴とするものであり、第2の発明である画像記録装置は、第1の発明の方法を用いた記録装置である。すなわち(例) 画像信号を発生する信号源と、前記信号源と接続され前記画像信号に応じて超音波エネルギーを発生する超音波エネルギー発生手段と、前記超音波エネルギー発生手段に接続され前記超音波エネルギーを集束させる集束手段と、前記集束手段に接続され前記超音波エネルギーを伝達するための超音波振動針と、前記超音波振動針の先端を記録インク層中の表面近傍に保持する手段と、前記超音波振動針先端より前記インク層表面に微小間隔を常に一定に保持するための記録インク層保持手段と、該記録インク層保持手段の前面に位置し、記録媒体を所定の位置に保持する背面電極と、該背面電極と前記インク層の間に加速電界を印加するための電界印加手段とから構成され、前記背面電

極と前記インク層との間に加速電界を印加しながら、画信号に従って前記超音波振動針近傍のインク層表面より局部的に帯電インクミスト流を発生させ、前記加速電界に基づき静電力により、帯電インクミスト流を前記記録媒体面に前記画信号に応じて吸着させて記録を行うことを特徴とする画像記録装置である。

(作用)

超音波エネルギー発生手段によって発生させた超音波エネルギーは超音波集束手段に伝達される。超音波集束手段は超音波の振動を増幅し、かつエネルギーを微小な点に集束できるので、超音波振動針に効率良くエネルギー伝達ができる。前記超音波集束手段に接続され、集束された超音波エネルギーを受けとる超音波振動針は超音波エネルギーを減衰させずにインク層中に伝達する超音波振動針の先端はインク層の表面付近に設定されており、伝達されてきた前記超音波エネルギーは、この先端よりインク層中へ放射される。この時放射

ットの面積を変えずに記録ドットの濃度変調ができ中間調記録が可能となる。

更に、超音波エネルギー発生手段に与える信号を制御するか又は帯電インクミスト流をインク層前面に有るインクノズル部に設けた制御電極を用いて前記帯電インクミスト流を制御することにより、オンデマンド動作が可能となり、インク回収系、加速空気流系が不用となるので、装置構成を簡略化できる。

(実施例)

以下本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。第1図は第1の発明による実施例を所箇図で示したものである。

超音波振動針104の超音波発生面105はインク層表面106より数百マイクロンの位に設定する。超音波振動針104は電圧素子と磁素子であり、本実施例ではPZT素子を用いた。超音波振動針104の動作周波数は40KHzより十数MHz程度であるが周波数が高い程発生するイン

クミスト粒径を小さくできる。本実施例では周波数を100KHzとした時数マイクロンのインクミスト粒を得た。又超音波振動針104は直径300マイクロンの円筒型をしている。上のインク層より発生したインクミストは帯電及び電界発生源103によって帯電する。インク層102に用いるインクは油性及び水性のいずれでも良い。ここで得られたインクミスト流の直径は記録針105の直径とほぼ同程度の300マイクロンであった。帯電したインクミスト101は、電界発生源103の平行電界によって、外部空気流等による拡散をせずに、背面電極に吸引される。インク層102表面と背面電極間距離は数100マイクロン〜数ミリ程度である。又前記電界の強さは1KV/mm程度必要である。本実施例では超音波振動針104と背面電極100との間の印加電圧を約500V、記録ギャップを約0.5mmとした。

更に前記超音波エネルギー発生手段を制御し、超音波エネルギーの発生量をかえることにより、発生するインクミスト量を変調できるので、記録ド

クミスト粒径を小さくできる。本実施例では周波数を100KHzとした時数マイクロンのインクミスト粒を得た。又超音波振動針104は直径300マイクロンの円筒型をしている。上のインク層より発生したインクミストは帯電及び電界発生源103によって帯電する。インク層102に用いるインクは油性及び水性のいずれでも良い。ここで得られたインクミスト流の直径は記録針105の直径とほぼ同程度の300マイクロンであった。帯電したインクミスト101は、電界発生源103の平行電界によって、外部空気流等による拡散をせずに、背面電極に吸引される。インク層102表面と背面電極間距離は数100マイクロン〜数ミリ程度である。又前記電界の強さは1KV/mm程度必要である。本実施例では超音波振動針104と背面電極100との間の印加電圧を約500V、記録ギャップを約0.5mmとした。

第2図は第2の発明における第1の実施例である。画信号線214により制御された信号線205により超音波発生手段201を駆動する。

超音波発生手段201としてPZT積層アクチュエータを用いた絶縁層202は超音波集束手段203と超音波発生手段201とを電気的に分離するもので熱硬化性エポキシ樹脂を数百ミクロン散布したものである。超音波集束手段203は1/4波長共振用ユニカルホーンを用いたユニカルホーンの集材としてUS304を用いたが、鉄、ジュラルミン及び、アルミニウム、チタン、ニッケル、クロム、鉄等の合金振幅増巾率をK、共振周波数をf、ユニカルホーン内の音速をCとすると、ユニカルホーン全長ℓは、

$$\tan k\ell = \{(K-1)^2 k\ell\} / \{(k\ell)^2 K + (K-1)^2\}$$
より求められる。ただしkは波長であり

$$k = 2\pi / C$$

で与えられる。又振幅増巾率Kは、ユニカルホーンの両端の面積比の平方根で与えられる。本実施例では伝搬媒体内の音速C = 5.0×10^5 cm/sec、K = 5、f = 100kHzを用いたのでホーン全長ℓは約3cmとなった。

超音波集束手段203によって集束された超音

波になる。この超音波振動子204中の振動の節を音響弾性体206と固定板213によって固定する。インク層207は約半波長の厚さを有し超音波振動針204の先端がインク層207表面から数100ミクロンの位置になるように調整されている又インク層表面から記録媒体212までの距離は数100ミクロンとした。

超音波振動針204と対向して位置する背面電極には、帯電インクミスト流を静電的に吸着させるための記録電界発生源209が接続され、又超音波振動針204には、インクミスト流帯電用の直流バイアス電源208が接続されている。記録電界はマイナス数百V直流バイアス電源208は数百Vである。

第3図は第2の発明の2番目の実施例である。

超音波増巾振子として2段ステップホーンを用いた点、インク帯電電極310を設けて、インクミスト流の帯電及び静電吸着を帯電記録電極によって行う以外は、第2図の実施例と同じである。画像信号源316によって超音波信号源304を

波エネルギーは、この集束手段203の一端に接合された超音波振動針204に伝えられる。超音波エネルギー伝達手段204としては、音響損失の少ない材料を用いた絶縁からなるいわゆる超音波ワイヤを用いた。素材は、アルミニウム、鉄、クロム、ニッケル及びチタンより構成される合金を用い、ワイヤ径は、記録面素と同程度又はそれ以下でなければならない。

本実施例では約300ミクロンの直径のものを用いた。又前記超音波伝達手段の先端前面を記録インク層中の所定の位置に保持する手段として、音響インピーダンスが水に近い音響ゴムを用いた。

前記超音波エネルギーは超音波ワイヤを疎密波として伝搬して行くが、半波長ごとに振巾の腹と節が交互に発生する。本実施例ではf = 100kHz、C = 5×10^5 cm/secだから波長(λ)は5cmとなる。

本実施例では、超音波振動針204の長さを1波長とし、これを振動の腹で超音波集束手段203と接合するので、超音波振動針204の中間が振動の節に、又インク層207内の先端部が振動の

制御し、超音波発生手段301を駆動する。

超音波発生手段301より発生させた超音波エネルギーは超音波集束手段302により集中され超音波振動針307によりインク層308中に放射され、インクミスト流311を発生する。なお超音波振動針として超音波ワイヤを用いたインクミスト流311はインク帯電電極310によって帯電され、背面電極314との間の静電界によって記録媒体313に吸着する。ノズル板309上のノズル径は、超音波エネルギー振動針307の直径と同じか又は数百ミクロン大きい程度である。本実施例では500ミクロンの直径のノズルに帯電電極310を設けた。背面電極314とノズル板309との距離は数百ミクロンであり、この時帯電電圧は1KV~5KV程度である。また前記超音波伝達手段の先端前面をインク層308中の所定の位置に保持する手段として、音響ゴム306を用いた。

第4図は第3の実施例をマルチ化した実施例である。超音波ワイヤの長さは半波長のN(整数)

倍とする。この時節の個数もN個できる。第2図の実施例と同様に超音波ワイヤの先端が1つ目の節を音響ゴム405で固定する。インクミスト流帯電はミスト帯電電極407によって共通に帯電する。絶縁層408と背面電極との距離を数100ミクロンに設定した時、帯電記録電源413の電圧は1〜2KVである。

(発明の効果)

以上詳述した通り、本発明によれば、高速詳細な中間調記録が行え、かつ装置構成が簡単で、信頼性の高いオンディマンド型インクミスト記録が可能となる。

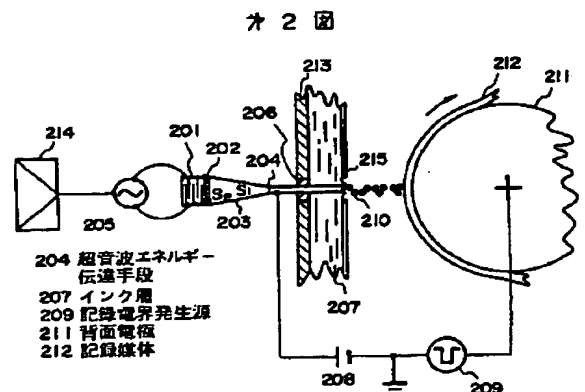
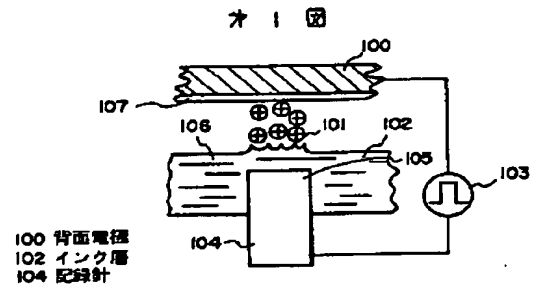
4. 図の簡単な説明

第1図は第1の発明の原理を示す断面図構造図。第2図、第3図及び第4図は、第2の発明に於ける第1〜第3の実施例を説明するための断面構造図である。

エネルギー発生手段 403a〜403e……超音波ワイヤ 404……固定板 405……音響ゴム 406……インク層 407……ミスト帯電電極 408……絶縁層 409……帯電インクミスト 410……帯電インクミスト 411……記録媒体 412……背面電極 413……帯電記録電源 414……画信号源である。

図において

100……背面電極 101……帯電インクシフト
102……インク層 103……帯電及び加速電界発生源
104……超音波振動針 105……超音波発生面
201……超音波発生手段 202……絶縁層 203……超音波集束手段 204……超音波振動針 205……信号源 206……音響ゴム 207……インク層 208……直流バイアス電源 209……記録電界発生源
210……帯電インクミスト流 211……背面電極 212……記録媒体 213……固定板
214……画信号源 301……超音波発生手段 302……超音波集束手段 304……超音波信号源 305……固定板 306……音響ゴム 307……超音波振動針 308……インク層 309……ノズル板 310……インク帯電電極 311……インクミスト流 312……帯電記録電源 313……記録媒体 314……背面電極 315……絶縁層 316……画信号源 401a〜401e……信号源 402a〜402e……超音波エ



代理人 介理上 内原



図 3

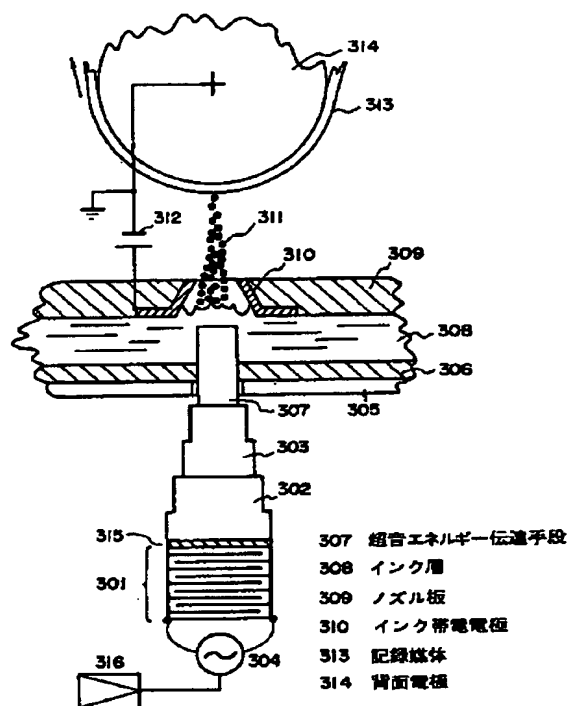


図 4

